

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-4-338-344>

## Опыт робот-ассистированных вмешательств при скользящих грыжах пищеводного отверстия диафрагмы II–III степени с применением новой методики

**Авзалетдинов Артур Марсович** — д.м.н., профессор, отделение торакальной хирургии, [orcid.org/0000-0002-2435-8141](https://orcid.org/0000-0002-2435-8141)

**Бакиров Анвар Акрамович** — д.м.н., профессор, кафедра общей хирургии, трансплантологии и лучевой диагностики, [orcid.org/0009-0004-3557-3359](https://orcid.org/0009-0004-3557-3359)

**Вильданов Таяр Даянович** — отделение торакальной хирургии, [orcid.org/0009-0009-4114-8144](https://orcid.org/0009-0009-4114-8144)

**Мусакаева Камила Ринатовна** — отделение торакальной хирургии, кафедра госпитальной хирургии и сердечно-сосудистой хирургии, [orcid.org/0009-0003-0804-0373](https://orcid.org/0009-0003-0804-0373)

**Нургудин Артур Айварович** — отделение торакальной хирургии, [orcid.org/0000-0001-9978-2951](https://orcid.org/0000-0001-9978-2951)

**Гибадуллин Иршат Асхатович** — отделение торакальной хирургии, кафедра госпитальной хирургии и сердечно-сосудистой хирургии, [orcid.org/0000-0001-9596-7342](https://orcid.org/0000-0001-9596-7342)

**Ерин Сергей Александрович** — д.м.н., профессор, хирургическое отделение № 1, [orcid.org/0000-0003-1083-8678](https://orcid.org/0000-0003-1083-8678)

**Гололобов Григорий Юрьевич** — кафедра общей хирургии, [orcid.org/0000-0001-9279-8600](https://orcid.org/0000-0001-9279-8600)

А.М. Авзалетдинов<sup>1</sup>, А.А. Бакиров<sup>2</sup>, Т.Д. Вильданов<sup>1</sup>, К.Р. Мусакаева<sup>1,2,\*</sup>, А.А. Нургудин<sup>1</sup>, И.А. Гибадуллин<sup>1,2</sup>, Е.А. Ерин<sup>3</sup>, Г.Ю. Гололобов<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Клиника Башкирского государственного медицинского университета, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

<sup>2</sup>Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

<sup>3</sup>Медицинский научно-образовательный центр МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия, Москва

<sup>4</sup>Институт клинической медицины Сеченовского университета, Россия Москва

\* **Контакты:** Мусакаева Камила Ринатовна, e-mail: [www.millka321@yandex.ru](mailto:www.millka321@yandex.ru)

### Аннотация

**Введение.** Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) — это заболевание, при котором происходит ослабление связочного аппарата диафрагмы, в следствие чего происходит растяжение и увеличение пищеводного отверстия диафрагмы, что приводит к выходу органов брюшной полости в плевральную полость. Распространенным методом хирургического лечения ГПОД является лапароскопическая фундопликация по Ниссену с дальнейшим выполнением до или после передней или задней крурорафией. Альтернативным методом является применение робот-ассистированной хирургии. **Материалы и методы.** С апреля 2022 года по январь 2024 года в торакальном хирургическом отделении Клиники БГМУ выполнено 113 робот-ассистированных лапароскопических фундопликаций. Пациенты были разделены на две группы: Исследовательская группа (n=65): выполнена робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация по Ниссену с модифицированной крурорафией и фиксацией манжеты Z-образными швами по патенту № 2813330C1. Контрольная группа (n=48): выполнена стандартная лапароскопическая фундопликация по Ниссену с передней крурорафией узловыми швами. Все оперативные вмешательства выполнены на роботической системы Da Vinci Si. **Результаты и обсуждение.** Применение патента № 2813330C1 при робот-ассистированных вмешательствах при ГПОД 3 степени предотвращает миграцию манжеты, в том числе и в плевральную полость, соскальзывание и возникновение симптома «телескопа». Позволяет предотвратить деформацию, достичь симметричности и предотвратить соскальзывание манжеты, а также обеспечивает раннюю активацию пациентов и начало энтерального питания за счет использования лапароскопической техники и Z-образного шва нерассасывающимся шовным материалом. **Заключение.** Проведенные нами оперативные вмешательства при ГПОД 3 степени с применением патента № 2813330C1 и положительные результаты позволяют рассматривать на то, что предлагаемый нами способ найдёт широкое применение в видеоэндоскопической хирургии.

**Ключевые слова:** скользящая грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, робот-ассистированная фундопликация, лапароскопическая коррекция, крурорафия, техника наложения швов

**Информированное согласие.** Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

**Информация о конфликте интересов.** Бакиров Анвар Акрамович является членом редакционной коллегии журнала «Креативная хирургия и онкология» и не принимал участия в редакционном рассмотрении и принятии решения о публикации данной статьи. Все авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

**Информация о спонсорстве.** Данная работа не финансировалась.

**Вклад авторов.** Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

**Для цитирования:** Авзалетдинов А.М., Бакиров А.А., Вильданов Т.Д., Мусакаева К.Р., Нургудин А.А., Гибадуллин И.А., Ерин Е.А., Гололобов Г.Ю. Опыт робот-ассистированных вмешательств при скользящих грыжах пищеводного отверстия диафрагмы II–III степени с применением новой методики. Креативная хирургия и онкология. 2025;15(4):338–344. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-4-338-344>

Поступила в редакцию: 17.07.2025

Поступила после рецензирования и доработки: 02.09.2025

Принята к публикации: 11.09.2025

# Robot-Assisted Interventions for Type II and III Sliding Hiatal Hernias Using an Advanced Method

Artur M. Avzaletdinov<sup>1</sup>, Anvar A. Bakirov<sup>2</sup>, Tayar D. Vildanov<sup>1</sup>, Kamila R. Musakaeva<sup>1,2,\*</sup>, Artur A. Nurgudin<sup>1</sup>, Irshat A. Gibadullin<sup>1,2</sup>, Sergey A. Erin<sup>3</sup>, Grigorii Yu. Gololobov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Clinic of Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

<sup>2</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

<sup>3</sup> Medical Research and Educational Center, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Institute of Clinical Medicine, Sechenov University, Moscow, Russian Federation

\*Correspondence to: Kamila R. Musakaeva, e-mail: www.millka321@yandex.ru

Artur M. Avzaletdinov — Dr. Sci. (Med.), Unit of Thoracic Surgery, orcid.org/0000-0002-2435-8141

Anvar A. Bakirov — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of General Surgery, Transplantology and X-ray Diagnostics, orcid.org/0009-0004-3557-3359

Tayar D. Vildanov — Unit of Thoracic Surgery, orcid.org/0009-0009-4114-8144

Kamila R. Musakaeva — Unit of Thoracic Surgery, Department of Hospital and Cardiovascular Surgery, orcid.org/0009-0003-0804-0373

Artur A. Nurgudin — Unit of Thoracic Surgery, orcid.org/0000-0001-9978-2951

Irshat A. Gibadullin — Unit of Thoracic Surgery, Department of Hospital and Cardiovascular Surgery, orcid.org/0000-0001-9596-7342

Sergey A. Erin — Dr. Sci. (Med.), Prof., Surgery Unit No. 1, orcid.org/0000-0003-1083-8678

Grigorii Yu. Gololobov — Department of General Surgery, orcid.org/0000-0001-9279-8600

## Abstract

**Introduction.** A hiatal hernia (HH) is a condition of weakened diaphragmatic ligaments, resulting in stretching and enlargement of the hiatal opening and protrusion of abdominal organs into the pleural cavity. In the pathogenesis of HH, one of the leading roles is played by the structural degradation of connective tissue fibers of the esophageal-diaphragmatic membrane and weakening of the ligamentous apparatus of the stomach. A common method of HH surgical treatment involves laparoscopic Nissen fundoplication combined with anterior or posterior cruroraphy. An alternative method is the use of robot-assisted surgery. **Materials and methods.** During the period from April 2022 to January 2024, 113 robot-assisted laparoscopic funduplications were performed in the thoracic surgery unit at the Hospital of Bashkir State Medical University (Ufa, Russian Federation). The patients were divided into two groups. A research group ( $n = 65$ ) underwent robot-assisted laparoscopic Nissen fundoplication with modified cruroraphy and cuff fixation with Z-shaped sutures according to patent 2813330C1. A control group ( $n = 48$ ) had standard laparoscopic Nissen fundoplication with anterior cruroraphy using interrupted sutures. The age of operated patients ranged from 35 to 65 years, including 72 and 28% of women and men, respectively. All surgical interventions were performed using the Da Vinci Si robotic system. **Results and discussion.** The use of an advanced technique (patent 2813330C1) in robot-assisted interventions for type III HHs prevents cuff migration and slippage, including into the pleural cavity, as well as the occurrence of the “telescope” symptom. It helps achieve symmetry and prevent cuff deformation and slippage, as well as ensures early patient activation and initiation of enteral nutrition through the use of laparoscopic techniques and Z-shaped suture with non-absorbable suture material. **Conclusion.** The positive results of surgical interventions performed for type III HHs using the developed technique (patent 2813330C1) demonstrate the proposed method promising for videoendoscopic surgery.

**Keywords:** sliding hiatal hernia, robot-assisted fundoplication, laparoscopic correction, cruroraphy, suturing technique

**Statement of informed consent.** Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying materials.

**Conflict of interest.** Anvar A. Bakirov is a member of the editorial board of the journal «Creative Surgery and Oncology» and did not participate in the reviewing and accepting procedure associated with the publication of this paper. The authors declare no conflict of interest.

**Sponsorship data.** This work is not funded.

**Author contributions.** The authors contributed equally to this article.

**For citation:** Avzaletdinov A.M., Bakirov A.A., Vildanov T.D., Musakaeva K.R., Nurgudin A.A., Gibadullin I.A., Erin S.A., Gololobov G.Yu. Robot-assisted interventions for type II and III sliding hiatal hernias using an advanced method. *Creative Surgery and Oncology*. 2025;15(4):338–344. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2025-15-4-338-344>

Received: 17.07.2025

Revised: 02.09.2025

Accepted: 11.09.2025

## ВВЕДЕНИЕ

Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) — это заболевание, при котором происходит ослабление связочного аппарата диафрагмы, вследствие чего происходит растяжение и увеличение пищеводного отверстия диафрагмы, что приводит к выходу органов брюшной полости в плевральную полость. На данный момент ГПОД являются одной из самых актуальных проблем в гастроэнтерологии и хирургии [1, 2].

Данные выводы исходят из нескольких факторов, а именно:

во-первых, ГПОД составляют 95 % от всех видов других грыж диафрагмы [2]. В структуре заболеваний желудочно-кишечного тракта ГПОД составляют от 3 до 34 % и занимают третье место после таких заболеваний, как желчнокаменная болезнь, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки [1];

во-вторых, носит прогредиентное течение, то есть прослеживается зависимость степени тяжести клинических проявлений от возраста пациента, а именно их нарастание со временем [3];

в-третьих, клиническое течение ГПОД проявляется такими симптомами, как изжога, отрыжка, тошнота и рвота, боль за грудиной, что, в свою очередь, приводит к значительному снижению качества жизни пациента, а также не всегда поддается консервативному лечению.

В патогенезе ГПОД одну из ведущих ролей занимает структурная дегенерация соединительнотканых волокон пищеводно-диафрагмальной мембраны, ослабление связочного аппарата у желудка, а также других органов брюшной полости [4, 5]. При данной патологии также одну из главных ролей в развитии играет врожденная слабость соединительной ткани и наследственная предрасположенность [6, 7].

В настоящее время выделяют несколько типов ГПОД [8].

1. I тип (аксиальные грыжи) — при данном типе ГПОД происходит осевое смещение гастроэзофагеального перехода, тела или дна желудка в плевральную полость через расширенное эзофагеальное отверстие диафрагмы, а также возвращение органов в брюшную полость в случае изменения положения тела.

2. II тип (параэзофагеальные грыжи) — гастроэзофагеальный переход смещается в брюшной полости, а часть желудка при этом перемещается в плевральную полость.

3. III тип (смешанные грыжи) — сочетание параэзофагеальных и аксиальных механизмов образования грыж пищеводного отверстия диафрагмы, при котором происходит перемещение желудка в плевральную полость более чем на 50 %.

4. IV тип — совместно с желудком в грыжевой мешок переходят и другие органы брюшной полости, такие как поджелудочная железа, тонкая и толстая кишки, селезенка, сальник, они смещаются в плевральную полость.

Степень тяжести ГПОД классифицируют по объему проникновения желудка в плевральную полость:

1. I степень — при этом абдоминальный отдел пищевода, кардия смещаются в плевральную полость и располагаются на уровне диафрагмы.

2. II степень — проникновение в плевральную полость абдоминального отдела пищевода, часть желудка находится непосредственно в области пищеводного отдела диафрагмы.

3. III степень — расположение абдоминального отдела пищевода, кардии и части желудка непосредственно над диафрагмой.

4. IV степень — при этом происходит смещение и расположение всех отделов желудка над диафрагмой.

В основе хирургического лечения ГПОД лежит выделение ножек диафрагмы, низведение желудка в брюшную полость, затем ликвидация ворот грыжи, выполнение передней или задней крурорафии и формирование антирефлюксной манжеты.

Одним из наиболее распространенных методов хирургического лечения ГПОД на данный момент является выполнение лапароскопической фундопликации по Ниссену с дальнейшим выполнением до или после передней или задней крурорафии [8, 9]. Альтернативным методом является применение робот-ассистированной хирургии.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с апреля 2022 по январь 2024 года в торакальном отделении Клиники БГМУ было проведено проспективное сравнительное исследование. В исследование включены 113 пациентов с ГПОД III степени. Пациенты были разделены на две группы.

Исследовательская группа ( $n = 65$ ). Пациентам выполнена робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация по Ниссену с модифицированной крурорафией и фиксацией манжеты Z-образными швами по патенту № 2813330 [10]. Суть применяемого метода заключалась в выполнении робот-ассистированной лапароскопической фундопликации по Ниссену с Z-образной фиксацией манжеты ко дну желудка двумя-тремя Z-образными швами к левому краю стенки пищевода, что позволяет предотвратить деформацию, достичь симметричности и предотвратить соскальзывание манжеты, а также обеспечивает раннюю активацию пациентов и начало энтерального питания за счет использования лапароскопической техники, использования Z-образного шва нерассасывающимся шовным материалом. Средний срок госпитализации пациентов составил 4 дня, при этом энтеральное питание началось уже на вторые сутки после оперативного вмешательства.

Контрольная группа ( $n = 48$ ). Пациентам выполнена стандартная лапароскопическая фундопликация по Ниссену с передней крурорафией узловыми швами. Критерии включения и исключения для обеих групп были идентичны и соответствуют описанным ранее: возраст 35–65 лет, подтвержденный диагноз ГПОД III степени, стойкая рефлюксная симптоматика, резистентная к консервативной терапии. Исключались пациенты с ожирением ( $\text{ИМТ} > 35 \text{ кг/м}^2$ ), предшествующими операциями и тяжелой сопутствующей патологией.

Группы были сопоставимы по полу (72 % женщин/28 % мужчин в основной группе, 70/30 % в контрольной), возрасту (средний возраст  $52,3 \pm 6,7$  года в исследова-

тельской группе и  $54,1 \pm 5,9$  года в контрольной) и показателям ИМТ ( $24,8 \pm 3,1$  и  $25,2 \pm 2,8$  кг/м<sup>2</sup> соответственно).

Статистический анализ: для обработки результатов использовался пакет статистических программ SPSS 26.0. Проверка количественных данных на нормальность распределения проводилась с помощью критерия Шапиро — Уилка. Для сравнения количественных показателей между группами применялся *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок. Для сравнения качественных признаков (частота рецидивов, осложнений) использовался критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат) с поправкой Йейтса. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты рассмотрены на клиническом примере.

Пациент О., 48 лет. Основной диагноз: Скользящая грыжа пищеводного отверстия диафрагмы. Осложнения: Рефлюкс-эзофагит. Жалобы при поступлении на изжогу, отрыжку, периодически возникающую отрыжку пищей. Из анамнеза известно, что вышеописанные жалобы беспокоят с 2018 года. Наблюдается у гастроэнтеролога по месту жительства, консервативная терапия без эффекта, направлен на плановое оперативное лечение.

При обследовании:

Фиброгастродуоденоскопия (ФГДС): Пищевод проходим. Слизистая в нижней трети пищевода умеренно гиперемирована, линейные эрозии  $0,5 \times 4,0$  см, покрытые фибрином. Розетка кардии подтянута выше хиатального сужения диафрагмы, смыкается не полностью, образуя грыжевую полость больших размеров. Слизистая желудка пролабирует в пищевод. В желудке пенная слизь, сок в большом количестве. Перистальтика активная. Складки извитые, высокие. Слизистая желудка умеренно гиперемирована. Привратник расположен центрично, смыкается. Луковица двенадцатиперстной кишки проходима, не деформирована. Слизистая 12-перстной кишки гиперемирована, эластичная. В просвете двенадцатиперстной кишки слизь. БДС без особенностей. Заключение: Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы 3-й степени. Эрозивный рефлюкс-эзофагит по LA степени В. Поверхностный гастродуоденит.

Рентгенография пищевода: В горизонтальном положении на животе при проведении нагрузочных проб определяется незначительное расширение ампулярной части пищевода с наличием пролабирования складок желудка выше диафрагмального кольца. Отмечается кратковременное депонирование скудных объемов контрастного вещества в наддиафрагмальном сегменте. Газовый пузырь желудка небольших размеров. Желудок обычного расположения, формы и размеров. Антральный отдел желудка опускается ниже гребешковой линии. Контуры желудка по малой кривизне ровные, гладкие, по большой кривизне равномерно зазубренные. Складки слизистой незначительно утолщены, эластичные. Луковица и петля двенадцатиперстной кишки формируются правильно, обычного расположения,

формы и размеров. Заключение: Рентгенологические признаки эзофагита. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (рис. 1).

Спирография: Жизненная емкость легких в пределах нормы. Бронхиальная проходимость не нарушена.

Ультразвуковая диагностика органов брюшной полости: ультразвуковые признаки диффузных изменений паренхимы поджелудочной железы по типу хронического панкреатита.

23.03.2022. Выполнена операция: Робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация по Ниссену с использованием фиксации дна желудка двумя-тремя Z-образными швами к левому краю стенки пищевода.

Под наркозом после обработки операционного поля установлены порты роботической системы Da Vinci и один дополнительный ассистентский порт в типичных местах. Применяли троакары Эндопат Хсел 12 и 10 мм. Проводили докинг инструментов. Карбоксиперитонеум. Введены инструменты и лапароскоп. В брюшной полости выпота нет. Левая доля печени отведена, желудок фиксирован на зонде. Мобилизована малая кривизна желудка, пищеводно-желудочный переход. Пищеводное отверстие диафрагмы расширено до 6 см. Выделено дно желудка с пересечением коротких ветвей. Позади пищевода выделено отверстие, через которое проведено дно желудка, наложены 3 узловых шва и сформирована фундопликационная манжета на 360 градусов по Ниссену. Дно желудка фиксировано тремя Z-образными швами к левому краю стенки пищевода. Задняя крурорафия двумя Z-образными

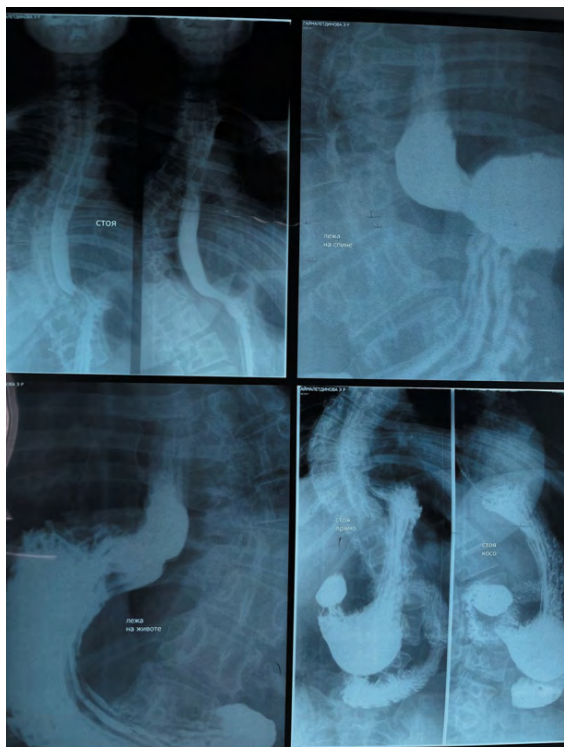
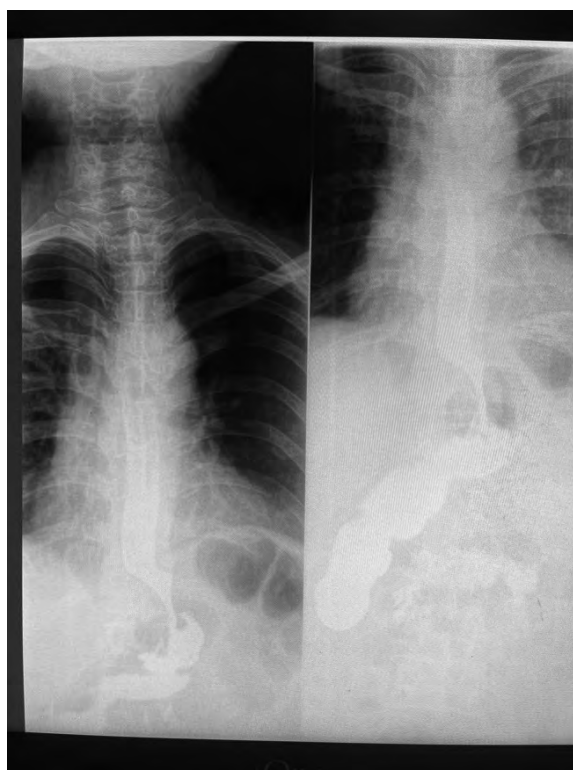


Рисунок 1. Р-скопия пищевода до проведения оперативного вмешательства

Figure 1. X-ray of the esophagus before surgery





**Рисунок 2.** Р-скопия пищевода после проведения оперативного вмешательства

**Figure 2.** X-ray of the esophagus after surgery

швами. Контроль на гемостаз. Диссуфляция. Послойное ушивание доступов. Асептическая повязка.

В послеоперационном периоде без особенностей. Пациент выписан из стационара на 4-е сутки после проведения робот-ассистированной фундопликации по Ниссену в удовлетворительном состоянии. При контрольном осмотре через 6 месяцев и проведении контрольной Р-скопии пищевода и ФГДС после оперативного вмешательства рецидива не выявлено.

Предложенный способ фиксации дна желудка к пищеводу был успешно применен у 113 пациентов. Возраст больных варьировал от 35 до 65 лет. Больным выполнена робот-ассистированная лапароскопическая фун-

допликация по Ниссену с применением фиксации дна желудка Z-образным швом к левому краю пищевода. У всех больных на контрольном ФГДС и Р-скопии пищевода рецидива заболевания не выявлено (рис. 2).

В данном случае была применена робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация по Ниссену с модификацией — фиксацией дна желудка Z-образными швами к левому краю пищевода. Эта методика имеет несколько принципиальных отличий от традиционных подходов.

1. Использование робот-ассистированной системы Da Vinci обеспечивает прецизионность манипуляций в ограниченном пространстве пищеводно-желудочного перехода, что особенно важно при больших размерах грыжи (6 см в данном случае) [11, 12].

2. Z-образные швы вместо узловых снижают нагрузку на ткани, уменьшают риск ишемии и прорезывания швов, что подтверждается отсутствием рецидивов у всех 113 пролеченных пациентов.

3. Фиксация манжеты к пищеводу предотвращает ее миграцию и соскальзывание — основные причины рецидивов после классической фундопликации по Ниссену [13].

Сравнительный анализ послеоперационных осложнений выявил статистически значимые различия между группами и представлен в таблице 1.

### Сравнение классической и новой методики

Проведенное исследование демонстрирует ряд ключевых преимуществ предложенной модификации робот-ассистированной методики по сравнению с классической лапароскопической фундопликацией.

Эффективность в предотвращении рецидивов: наиболее значимое различие выявлено в частоте рецидивов. В группе классической техники рецидив был диагностирован у 3 (6,25%) пациентов, что согласуется с данными мировой литературы [14–16]. В то же время в исследовательской группе, где применялась фиксация манжеты Z-образными швами, рецидивов за период наблюдения не зафиксировано (0%), что является статистически значимым результатом ( $p < 0,05$ ). Это подтверждает гипотезу о том, что Z-образная фиксация надежнее предотвращает соскальзывание и миграцию манжеты.

Параметр	Исследовательская группа (n = 65)	Контрольная группа (n = 48)	p-value
Средняя продолжительность операции, мин	118,5 ± 15,2	105,7 ± 18,4	>0,05
Интраоперационная кровопотеря, мл	45,2 ± 10,8	52,6 ± 12,3	>0,05
Частота интраоперационных осложнений	0 (0%)	2 (4,2%)*	>0,05
Сроки начала энтерального питания, сутки	1,1 ± 0,3	1,8 ± 0,5	<0,05
Средний срок госпитализации, сутки	4,0 ± 0,5	5,2 ± 1,1	<0,05
Рецидив ГПОД через 6 мес.	0 (0%)	3 (6,25%)	<0,05
Дисфагия через 6 мес.	2 (3,1%)	5 (10,4%)	>0,05

**Таблица 1.** Сравнительный анализ послеоперационных осложнений  
**Table 1.** Comparative analysis of postoperative complications

**Примечание.** \* В контрольной группе зафиксировано 2 случая интраоперационного повреждения медиастинальной плевры, потребовавшего ушивания.  
**Note.** \*The control group observed two cases of intraoperative damage to the mediastinal pleura, which required suturing.

Более короткие сроки реабилитации: несмотря на сопоставимую продолжительность операции, пациенты исследовательской группы статистически значимо раньше начинали энтеральное питание (1,1 vs 1,8 суток,  $p < 0,05$ ) и были выписаны из стационара в среднем на 1,2 дня раньше (4,0 vs 5,2 суток,  $p < 0,05$ ). Это можно объяснить меньшей травматичностью прецизионных робот-ассистированных манипуляций и надежностью конструкции, снижающей послеоперационный отек и дисфагию.

Технические преимущества и безопасность: хотя разница в частоте интраоперационных осложнений не достигла статистической значимости, тенденция к их меньшему количеству в исследовательской группе (0% vs 4,2%) указывает на потенциальные преимущества роботической системы с ее 3D-визуализацией и инструментами с семью степенями свободы для работы в анатомически сложной области.

Мировой опыт хирургического лечения ГПОД демонстрирует следующие тенденции.

- Частота рецидивов после традиционной лапароскопической фундопликации по Ниссену колеблется от 3 до 40% в зависимости от опыта хирурга и техники операции. Представленная методика с Z-образной фиксацией показала 0% рецидивов в течение 6 месяцев наблюдения, что превосходит средние мировые показатели [15, 16].
- Использование сетчатых имплантов при больших дефектах диафрагмы (как в данном случае — 6 см) снижает частоту рецидивов до 0,5–1%. Однако в описанной методике достигнут аналогичный результат без использования сетки, что исключает риск ее миграции и эрозии в пищевод или желудок.
- Продолжительность госпитализации (4 дня) соответствует данным современных исследований, где средний срок составляет 2–7 дней после лапароскопических вмешательств [17–19].
- Фундопликация по Toupet (270°) рекомендуется многими авторами как более физиологичная альтернатива методике Ниссена, так как сохраняет возможность отрыжки и рвотного рефлекса [20, 21]. Однако в данном случае модификация Ниссена с фиксацией манжеты позволила избежать типичных осложнений этой методики. Преимущества предложенной методики [22]:
- снижение нагрузки на ткани за счет распределения силы натяжения между точками фиксации Z-образными швами;
- профилактика миграции манжеты — основной причины рецидивов после фундопликации;
- минимальная инвазивность робот-ассистированного доступа сокращает сроки реабилитации;
- сохранение физиологичности — несмотря на круговую манжету (360°), фиксация к пищеводу предотвращает развитие синдрома «телескопа».

Несмотря на отличные непосредственные результаты, требуется более длительное наблюдение (5–10 лет) для окончательной оценки эффективности методики, так как часть рецидивов развивается в отдаленном периоде. Также необходимы сравнительные исследования с другими методами антирефлюксных операций.

Представленный случай демонстрирует эффективность модифицированной робот-ассистированной фундопликации по Ниссену с Z-образной фиксацией манжеты при СГПОД 3-й степени. Результаты превосходят средние показатели традиционных методик по частоте рецидивов и срокам реабилитации. Данный подход может быть рекомендован для широкого внедрения в хирургическую практику после проведения дополнительных контролируемых исследований.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное проспективное сравнительное исследование 113 операций, включающее исследовательскую ( $n = 65$ ) и контрольную ( $n = 48$ ) группы, с применением статистического анализа позволило объективно оценить эффективность предложенной методики. Полученные данные убедительно демонстрируют, что робот-ассистированная лапароскопическая фундопликация по Ниссену с применением патента № 2813330 статистически значимо превосходит классическую лапароскопическую технику по ключевым параметрам: снижение частоты рецидивов (0% против 6,25%,  $p < 0,05$ ) и сокращение сроков послеоперационной реабилитации (госпитализация 4,0 против 5,2 суток,  $p < 0,05$ ). Технические преимущества робот-ассистированной хирургии (3D-визуализация, инструменты EndoWrist) в сочетании с предложенным методом фиксации манжеты Z-образными швами обеспечивают прецизионность диссекции и формирование надежной антирефлюксной конструкции, что снижает риск интраоперационных осложнений и отдаленных рецидивов. Положительные результаты, которые мы получили, позволяют рассчитывать на то, что предлагаемый способ найдет широкое применение в видеондоскопической хирургии. Для окончательного подтверждения долгосрочной эффективности методики необходимо продолжение наблюдения за прооперированными пациентами и проведение многоцентровых рандомизированных исследований.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Баулин В.А., Гуляев А.А., Баулин А.А., БАулина О.А., Аверьянова Л.А., Стародубцев В.А. Отдаленные результаты альтернативной антирефлюксной операции при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и грыже пищеводного отверстия диафрагмы. Медицинский алфавит. 2024;3:50–4. DOI: 10.33667/2078-5631-2024-3-50-54
- 2 Беретарь Р.Б., Сихов Р.Ш., Дурлештер В.М., Свечкарь И.Ю., Быков М.И. Хирургическое лечение грыж пищеводного отверстия диафрагмы традиционным и лапароскопическим методами. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019;14(3):466–8. DOI: 10.14300/mnnc.2019.14112
- 3 Ветшев Ф.П., Черноусов А.Ф., Осминин С.В., Хоробрых Т.В., Чесарева А.А. Робот-ассистированные операции у больных с большими и гигантскими грыжами пищеводного отверстия диафрагмы. Эндоскопическая хирургия. 2019;25(1):5–11. DOI: 10.17116/endoskop2019250115
- 4 Ганков В.А., Шестаков Д.Ю., Андреасян А.Р., Цеймах Е.А. Видеолaparоскопическое оперативное лечение ущемленной параэзофагеальной грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (клиническое наблюдение). Acta Biomedica Scientifica. 2023;8(1):204–10. DOI: 10.29413/ABS.2023-8.1.20
- 5 Зябрева И.А., Джулай Т.Е. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы: спорные, нерешенные и перспективные аспекты проблемы (обзор литературы). Верхневолжский медицинский журнал. 2015;14(4):24–8.

- 6 Колесников С.А., Бугаев В.В., Бугаева С.Р., Ефремов М.В., Румбешт В.В. Осложнения хирургического лечения грыж пищеводного отверстия диафрагмы и тактика их устранения. Кубанский научный медицинский вестник. 2024;31(3):30–43. DOI: 10.25207/1608-6228-2024-31-3-30-43
- 7 Мозес В.Г. Роль системного поражения соединительной ткани в генезе варикозного расширения вен малого таза у подростков. Казанский медицинский журнал. 2006;87(2):102–4.
- 8 Розенфельд И.И. Актуальные проблемы хирургического лечения больших и гигантских грыж пищеводного отверстия диафрагмы. Российский медицинский журнал. 2021;27(3):291–8. DOI: 10.17816/0869-2106-2021-27-3-291-298
- 9 Розенфельд И.И. Методы хирургического лечения грыж пищеводного отверстия диафрагмы. Заметки ученого. 2021;11(1):60–2.
- 10 Авзалетдинов А.М., Павлов В.Н., Вильданов Т.Д., Нургудин А.А., Гибдуллин И.А., Мусакаева К.Р. и др. Способ фиксации дна желудка при выполнении робот-ассистированной лапароскопической фундопликации: патент Российская Федерация 2813330С1 от 12.02.2024.
- 11 Тумаренко А.В., Скворцов В.В. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы в практике терапевта. Крымский терапевтический журнал. 2015;4:80–4.
- 12 Хоробрых Т.В., Короткий В.И., Салихов Р.Е., Какоткин Н.П. Хирургическое лечение кардиофундальных и субтотальных грыж пищеводного отверстия диафрагмы с использованием лапароскопического доступа. Московский хирургический журнал. 2018;3(61):142–3.
- 13 Шибельгут Н.М., Захаров И.С., Мозес В.Г. Клинико-биохимические проявления недифференцированных форм дисплазии соединительной ткани у беременных с варикозной болезнью вен малого таза. Саратовский научно-медицинский журнал. 2010;6(1):56–60.
- 14 Clifton M.S., Wulkan M.L. Congenital diaphragmatic hernia and diaphragmatic eventration. Clin Perinatol. 2017;44(4):773–9. DOI: 10.1016/j.clp.2017.08.011
- 15 El-Magd E.A., Elgeidie A., Elmahdy Y., El Sorogy M., Elyamany M.A., Abulazm I.L., et al. Impact of laparoscopic repair on type III/IV giant paraesophageal hernias: a single-center experience. Hernia. 2023;27(6):1555–70. DOI: 10.1007/s10029-023-02851-7
- 16 Frantzides C.T., Carlson M.A., Loizides S., Papafili A., Luu M., Roberts J., et al. Hiatal hernia repair with mesh: a survey of SAGES members. Surg Endosc. 2010;24(5):1017–24. DOI: 10.1007/s00464-009-0718-6
- 17 Herman A., Maiti A., Cherian S.V., Estrada-Y-Martin R.M. Heimlich maneuver-induced diaphragmatic rupture and hiatal hernia. Am J Med Sci. 2018;355(4):e13. DOI: 10.1016/j.amjms.2017.11.009
- 18 Inoue M., Uchida K., Otake K., Nagano Y., Mori K., Hashimoto K., et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia with countermeasures against reported complications for safe outcomes comparable to laparotomy. Surg Endosc. 2016;30(3):1014–9. DOI: 10.1007/s00464-015-4287-6
- 19 Luketich J.D., Raja S., Fernando H.C., Campbell W., Christie N.A., Buenaventura P.O., et al. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia: 100 consecutive cases. Ann Surg. 2000;232(4):608–18. DOI: 10.1097/0000658-200010000-00016
- 20 Lukman K., Rudiman R., Irawan E., Nugraha P. Laparoscopic surgery of a rare giant paraesophageal hernia: a case report. Int J Surg Open. 2024;62(2):116–20. DOI: 10.1097/IO9.0000000000000041
- 21 Tolboom R.C., Draaisma W.A., Broeders I.A. Evaluation of conventional laparoscopic versus robot-assisted laparoscopic redo hiatal hernia and antireflux surgery: a cohort study. J Robot Surg. 2016;10(1):33–9. DOI: 10.1007/s11701-016-0558-z
- 22 Tyson A.F., Sola R. Jr, Arnold M.R., Cosper G.H., Schulman A.M. Thoracoscopic versus open congenital diaphragmatic hernia repair: single tertiary center review. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2017;27(11):1209–16. DOI: 10.1089/lap.2017.0298
- 23 Vetshev F.P., Chernousov A.F., Osminin S.V., Khorobrykh T.V., Chesarev A.A. Robot-assisted surgery in patients with giant hiatal hernia. Endoscopic surgery. 2019;25(1):5–11 (In Russ.). DOI: 10.17116/endoskop2019250115
- 24 Gankov V.A., Shestakov D.Yu., Andreasyan A.R., Tseymakh E.A. Videolaparoscopic surgical treatment of strangulated paraesophageal hiatal hernia (clinical observation). Acta biomedica scientifica. 2023;8(1):204–10. DOI: 10.29413/ABS.2023-8.1.20
- 25 Zybrev I.A., Dzhulay T.E. Hiatal hernia: controversial, unsettled and prospective aspects (literature review). Verkhnevolzhsky medical journal. 2015;14(4):24–8 (In Russ.).
- 26 Kolesnikov S.A., Bugaev V.V., Bugaeva S.R., Efremov M.V., Rumbesht V.V. Complications of surgical treatment of hiatal hernia and tactics of its elimination: An observational non-randomized study. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2024;31(3):30–43 (In Russ.). DOI: 10.25207/1608-6228-2024-31-3-30-43
- 27 Mozes V.G. The role of connective tissue systemic disorders in the genesis of varicose dilation of small pelvis' veins in adolescents. Kazan medical journal. 2006;87(2):102–4 (In Russ.).
- 28 Rozenfeld I.I. Current issues of surgical treatment of large and giant hiatal hernias. Medical journal of the Russian Federation. 2021;27(3):291–8 (In Russ.). DOI: 10.17816/0869-2106-2021-27-3-291-298
- 29 Rozenfeld I.I. Methods of surgical treatment of diaphragm hernias. Notes of a scientist. 2021;11(1):60–2 (In Russ.).
- 30 Avzaletdinov A.M., Pavlov V.N., Vildanov T.D., Nurgudin A.A., Gibadullin I.A., Musakaeva K.R., et al. Method of fixing fundus of stomach when performing robot-assisted laparoscopic fundoplication: Russian Federation patent 2813330C1. 2024 Feb 02 (In Russ.).
- 31 Tumarenko A.V., Skvortsov V.V. Hiatal hernia in therapeutic practice. Crimean Journal of Internal Diseases. 2015;4:80–4 (In Russ.).
- 32 Khorobrykh T.V., Korotkiy V.I., Salikhov R.E., Kakotkin N.P. Surgical treatment of cardiofundal and subtotal hernias of the esophageal opening using a laparoscopic approach. Moscow surgical journal. 2018;3(61):142–3 (In Russ.).
- 33 Shibelgut N.M., Zaharov I.S., Mozes V.G. Clinical and biochemical manifestations of undifferentiated forms of connective tissue dysplasia in pregnant women with varicose veins of small pelvis. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2010;6(1):56–60.
- 34 Clifton M.S., Wulkan M.L. Congenital diaphragmatic hernia and diaphragmatic eventration. Clin Perinatol. 2017;44(4):773–9. DOI: 10.1016/j.clp.2017.08.011
- 35 El-Magd E.A., Elgeidie A., Elmahdy Y., El Sorogy M., Elyamany M.A., Abulazm I.L., et al. Impact of laparoscopic repair on type III/IV giant paraesophageal hernias: a single-center experience. Hernia. 2023;27(6):1555–70. DOI: 10.1007/s10029-023-02851-7
- 36 Frantzides C.T., Carlson M.A., Loizides S., Papafili A., Luu M., Roberts J., et al. Hiatal hernia repair with mesh: a survey of SAGES members. Surg Endosc. 2010;24(5):1017–24. DOI: 10.1007/s00464-009-0718-6
- 37 Herman A., Maiti A., Cherian S.V., Estrada-Y-Martin R.M. Heimlich maneuver-induced diaphragmatic rupture and hiatal hernia. Am J Med Sci. 2018;355(4):e13. DOI: 10.1016/j.amjms.2017.11.009
- 38 Inoue M., Uchida K., Otake K., Nagano Y., Mori K., Hashimoto K., et al. Thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia with countermeasures against reported complications for safe outcomes comparable to laparotomy. Surg Endosc. 2016;30(3):1014–9. DOI: 10.1007/s00464-015-4287-6
- 39 Luketich J.D., Raja S., Fernando H.C., Campbell W., Christie N.A., Buenaventura P.O., et al. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia: 100 consecutive cases. Ann Surg. 2000;232(4):608–18. DOI: 10.1097/0000658-200010000-00016
- 40 Lukman K., Rudiman R., Irawan E., Nugraha P. Laparoscopic surgery of a rare giant paraesophageal hernia: a case report. Int J Surg Open. 2024;62(2):116–20. DOI: 10.1097/IO9.0000000000000041
- 41 Tolboom R.C., Draaisma W.A., Broeders I.A. Evaluation of conventional laparoscopic versus robot-assisted laparoscopic redo hiatal hernia and antireflux surgery: a cohort study. J Robot Surg. 2016;10(1):33–9. DOI: 10.1007/s11701-016-0558-z
- 42 Tyson A.F., Sola R. Jr, Arnold M.R., Cosper G.H., Schulman A.M. Thoracoscopic versus open congenital diaphragmatic hernia repair: single tertiary center review. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2017;27(11):1209–16. DOI: 10.1089/lap.2017.0298

## REFERENCES

- 1 Baulin V.A., Gulyaev A.A., Baulin A.A., Baulina O.A., Averyanova I.A., Starodubtsev V.A. Long-term results of alternative antireflux surgery for gastroesophageal reflux disease and hiatal hernia. Medical Alphabet. 2024;3:50–4 (In Russ.). DOI: 10.33667/2078-5631-2024-3-50-54
- 2 Beretar R.B., Siyukhov R.Sh., Durlshter V.M., Svechkar I.Yu., Bykov M.I. Surgical treatment of hiatal hernia by routine and laparoscopic methods. Medical News of North Caucasus. 2019;14(3):466–8 (In Russ.). DOI: 10.14300/mnnc.2019.14112

- 3 Авзалетдинов А.М., Бакиров А.А., Вильданов Т.Д., Мусакаева К.Р., Нургудин А.А., Гибдуллин И.А., Ерин Е.А., Гололобов Г.Ю., 2025
- 4 Avzaletdinov A.M., Bakirov A.A., Vildanov T.D., Musakaeva K.R., Nurgudin A.A., Gibadullin I.A., Erin S.A., Gololobov G.Yu., 2025